

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

Bibliography

---

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)  
(12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)  
(11) [Publication No.] JP,9-242696,A  
(43) [Date of Publication] September 16, Heisei 9 (1997)  
(54) [Title of the Invention] Centrifugal blower  
(51) [International Patent Classification (6th Edition)]

F04D 29/44

[FI]

F04D 29/44            P  
X

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 6

[Mode of Application] OL

[Number of Pages] 8

(21) [Application number] Japanese Patent Application No. 8-53351

(22) [Filing date] March 11, Heisei 8 (1996)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000004260

[Name] Denso, Inc.

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken

(72) [Inventor(s)]

[Name] Matsunaga Koji

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken A Nippondenso stock meeting in the company

(72) [Inventor(s)]

[Name] Ito Koji

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken A Nippondenso stock meeting in the company

(72) [Inventor(s)]

[Name] Kameoka Teruhiko

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken A Nippondenso stock meeting in the company

(72) [Inventor(s)]

[Name] Kuwayama Kazutoshi

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken A Nippondenso stock meeting in the company

(74) [Attorney]

[Patent Attorney]

[Name] Ito Yoji

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

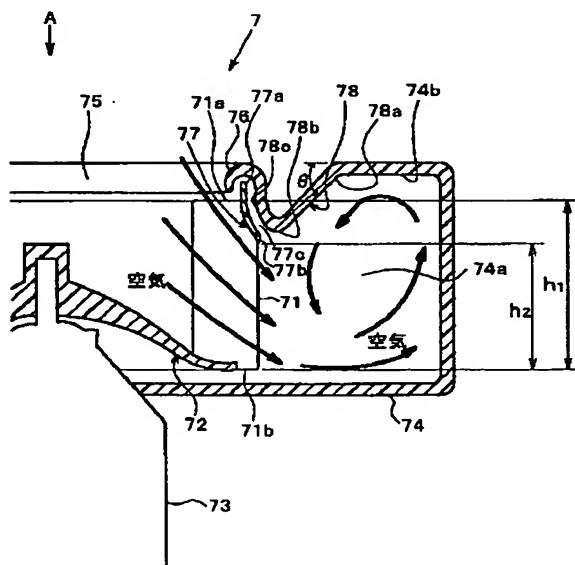
## Epitome

## (57) [Abstract]

[Technical problem] The noise reduction as the whole blower is planned controlling an exfoliation phenomenon with the air which flows between an aerofoil and an aerofoil by preparing a shroud.

[Means for Solution] The bell-mouth ring 78 which has deflection wall surface 78a which the air which flows towards a revolving shaft is turned [ a ] to a motor 73 side, and deflects it from the method of the outside of a path so that wall 74b of the casing 74 by the side of the inhalation opening 75 may be met among the air which blew off from the centrifugal type multiblade fan 72 towards the method of the outside of a path to the method close-attendants side of the outside of a path of a shroud 77 is formed. Thereby, it is controlled that air flows backwards from clearance 77c of a shroud 77 and casing 74 to the inhalation opening 75. Therefore, reduction of the noise generated by turbulence of the flow generated in case interference and clearance 77c of the air inhaled from the inhalation opening 75 and the air which flows backwards are flowed backwards can be aimed at.

## [Translation done.]



- 71 : 翼
- 72 : 遠心式多翼ファン
- 73 : モーター
- 74 : ケーシング
- 75 : 吸入口
- 76 : ベルマウス
- 77 : ショラウド
- 78 : ベルマウスリング

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It has the annular shroud (77) characterized by providing the following. To the method close-attendants side of the outside of a path of said shroud (77) The inside of the air which blew off from said centrifugal type multiblade fan (72) towards the method of the outside of a path, The air which flows towards said revolving shaft from the method of the outside of a path so that the wall (74b) of casing (74) by the side of said inhalation opening (75) may be met The centrifugal blower characterized by forming the bell-mouth ring (78) which has the deflection wall surface (78a) deflected towards said driving means (73) side the circumference of a revolving shaft — many — the centrifugal type multiblade fan (72) which turns to the method of the outside of a path the air which has the aerofoil (71) of several sheets and was inhaled from [ said ] the revolving shaft, and blows off Casing which constituted the air passage (74a) where the air which blew off from said centrifugal type multiblade fan (72) flows while containing said centrifugal type multiblade fan (72), and was formed in the circumference of the revolving shaft of said centrifugal type multiblade fan (72) at the curled form (74) Inhalation opening which it is formed in said casing (74) and carries out opening to said direction end side of a revolving shaft (75) the driving means (73) which is arranged at said direction other end side of a revolving shaft, and carries out revolution actuation of said centrifugal type multiblade fan (72) — said — many — a configuration which meets the air flow which it is formed in the edge (71a) by the side of said inhalation opening (75) among the aerofoils (71) of several sheets, and the cross-section configuration of said direction of a revolving shaft deflects from said inhalation opening (75) towards the method of the outside of a path

[Claim 2] The centrifugal blower according to claim 1 characterized by the include angle (theta) of said deflection wall surface (78a) and wall (74b) of casing (74) by the side of said inhalation opening (75) to make being 20 degrees - 60 degrees.

[Claim 3] Said driving means (73) side-edge section (78b) of said bell-mouth ring (78) is a centrifugal blower according to claim 1 or 2 characterized by being located in said inhalation opening (75) side from said driving means (73) side-edge section (77b) of said shroud (77).

[Claim 4] The outlet (75a) which blows off air is claim 1 to which it is characterized by for said casing (74) winding, carrying out opening by the air downstream from the end part (74d), rolling said bell-mouth ring (78) from the cut-water part (74c) of said casing (74), and being crossed and formed in an end part (74d) thru/or the centrifugal blower of any one publication of three towards the outside of said casing (74).

[Claim 5] said — many — claim 1 characterized by forming the dimension between [ of several sheets ] aerofoil (71) so that it may become so large that it goes to the method of the outside of a path thru/or the centrifugal blower of any one publication of four.

[Claim 6] The fan outlet height (h2) from said driving means (73) side-edge section (71b) of said aerofoil (71) to said driving means (73) side-edge section (77b) of said shroud (77) Claim 1 characterized by being 0.9 or less times of the fan inlet height (h1) from said driving means (73) side-edge section (71b) of said aerofoil (71) to said inhalation opening (75) side-edge section

(77a) of said aerofoil (71) thru/or the centrifugal blower of any one publication of five.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention uses for the air conditioner for cars about a centrifugal fan and is suitable.

[0002]

[Description of the Prior Art] a centrifugal blower (it abbreviates to a blower hereafter.) -- as everyone knows -- the circumference of a revolving shaft -- many -- it consists of casing formed in the curled form which has the centrifugal type multiblade fan (it abbreviates to a fan hereafter.) which has arranged the aerofoil (blade) of several sheets, and inhalation opening and the delivery of air, and a driving means of the motor which carries out revolution actuation of the fan. And the engine performance of blowers, such as air blasting capacity and noise, is greatly influenced by the shape of a fan's profile, the configuration of casing, etc., and fully needs to take these into consideration in the design of a blower.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, although prototype examination of the various fans who have the shroud which has a configuration which meets the air flow which the cross-section configuration of a fan's direction of a revolving shaft deflects towards an inhalation opening fan's method of the outside of a path like a publication in a JP,5-296194,A official report was carried out so that an artificer etc. may plan the noise reduction of a blower, the noise-reduction effectiveness for which it wishes was not able to be acquired. Then, the following point became clear when the artificer etc. did test examination succeedingly.

[0004] That is, there are some which depend between an aerofoil and an aerofoil on turbulence of the air flow generated according to an exfoliation phenomenon with the flowing air as a cause of generating of the noise. An exfoliation phenomenon with the air which flows between an aerofoil and an aerofoil can be controlled by carrying out the abbreviation homogeneity of the air flow between aerofoils by preparing the shroud which has a configuration which meets air flow to this cause. And as it is shown in drawing 9, so that the shroud part occupied on aerofoils is enlarged namely, it is bore side high [ of an aerofoil 71 / h1 ]. Outer-diameter side height h2 of the receiving aerofoil Controlling an exfoliation phenomenon, so that a ratio (h2 / h1) is made small is checked by the further test examination of an artificer etc.

[0005] However, as shown in drawing 9, the air which blows off from a fan 72 will blow off toward casing internal-surface 74c by the side of a motor 73, so that shroud 77 part occupied on aerofoils becomes large. For this reason, a part of air which blows off from a fan 72 flows so that casing internal-surface 74b by the side of the 74d of the direction side casing internal surfaces of a path and inhalation opening may be met. Therefore, since the air which has flowed along with casing internal-surface 74b by the side of the inhalation opening 75 flows backwards

from clearance 77c of a shroud 77 and casing 74 to the inhalation opening 75 side, the noise generates it by turbulence of the flow generated in case clearance 77c of interference and the shroud 77 of the air inhaled from the inhalation opening 75 and the air which flows backwards, and casing 74 is flowed backwards.

[0006] That is, although the noise accompanying an exfoliation phenomenon with the air which flows between an aerofoil 71 and an aerofoil by forming a shroud 77 can be reduced, if only this noise generating cause is thought as important, the air flow which flows backwards clearance 77c of a shroud 77 and casing 74 will become remarkable, and the noise as the whole blower will increase on the contrary. As stated above, this invention was made based on various test examination of an artificer etc., and it aims at planning the noise reduction as the whole blower, controlling an exfoliation phenomenon with the air which flows between an aerofoil and an aerofoil by preparing a shroud.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the following technical means are used for this invention. In invention according to claim 1 to 6, to the method close-attendants side of the outside of a path of a shroud (77) The inside of the air which blew off from the centrifugal type multiblade fan (72) towards the method of the outside of a path, It is characterized by forming the bell-mouth ring (78) which has the deflection wall surface (78a) which the air which flows towards a revolving shaft is turned [ wall surface ] to a driving means (73) side, and deflects it from the method of the outside of a path so that the wall (74b) of casing (74) by the side of inhalation opening (75) may be met.

[0008] Thereby, it is controlled that air flows backwards from the clearance (77c) between a shroud (77) and casing (74) to inhalation opening (75). Therefore, reduction of the noise generated by turbulence of the flow generated in case the interference and the clearance (77c) between the air inhaled from inhalation opening (75) and the air which flows backwards are flowed backwards can be aimed at. In invention according to claim 2, it is characterized by the include angle (theta) of a deflection wall surface (78a) and the wall (74b) of casing (74) by the side of inhalation opening (75) to make being 30 degrees - 60 degrees.

[0009] Since air flow can be deflected by this, without disturbing the air flow in air passage (74a) too much so that it may mention later, it can control that the noise newly occurs and reduction of noise generating by back run can be aimed at. In invention according to claim 3, said driving means (73) side-edge section (78b) of a bell-mouth ring (78) is characterized by being located in said inhalation opening (75) side from said driving means (73) side-edge section (77b) of said shroud (77).

[0010] Thereby, interference with the air which blows off from a centrifugal type multiblade fan (72) towards the method of the outside of a path, and the edge (78b) of a bell-mouth ring (78) is controlled. Therefore, since the noise generated by both interference is controlled, a noise reduction can be planned more. In invention according to claim 4, a bell-mouth ring (78) is rolled from the cut-water part (74c) of said casing (74), and is characterized by being crossed and formed in an end part (74d).

[0011] According to this, it can ventilate, without disturbing the air flow which flows towards an outlet (75a), and a back run can be controlled to inhalation opening (75), and a noise reduction can be planned. invention according to claim 5 -- many -- the dimension between [ of several sheets ] aerofoil (71) is characterized by being formed so that it may become so large that it goes to the method of the outside of a path. The noise reduction of a centrifugal blower can be planned this aiming at reduction of the consumption energy of a centrifugal blower so that it may mention later.

[0012] In invention according to claim 6, the fan outlet height (h2) from the driving means (73) side-edge section (71b) of an aerofoil (71) to the driving means (73) side-edge section (77b) of a shroud (77) It is characterized by being 0.9 or less times of the fan inlet height (h1) from the driving means (73) side-edge section (71b) of an aerofoil (71) to the inhalation opening (75) side-edge section (77a) of an aerofoil (71).

[0013] In addition, the sign in the parenthesis of each above-mentioned means shows response relation with the concrete means given in an operation gestalt mentioned later.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of the operation which shows this invention in drawing is explained.

(The 1st operation gestalt) Drawing 1 is a mimetic diagram at the time of applying the centrifugal blower (it abbreviating to a blower hereafter.) concerning this operation gestalt to the air conditioner 1 for cars of a water-cooled engine-loading car.

[0015] While the open air inhalation opening 4 for inhaling the bashful inhalation opening 3 and the open air for inhaling vehicle room air is formed, the inhalation opening change-over door 5 which opens and closes these inhalation openings 3 and 4 selectively is formed in the air upstream part of the air conditioning casing 2. Moreover, this inhalation opening change-over door 5 is opened and closed by the driving means or manual operation of a servo motor etc.

[0016] The blower 7 concerning this operation gestalt is arranged in the downstream part of this inhalation opening change-over door 5, and the air inhaled from both the inhalation openings 3 and 4 by this blower 7 is ventilated towards each outlets 14, 15, and 17 mentioned later. The evaporator 9 which makes an air-quenching means is arranged in the air downstream of a blower 7, and all the air ventilated by the blower 7 passes this evaporator 9. The heater core 10 which makes an air heating means is arranged in the air downstream of an evaporator 9, and this heater core 10 is heating air by making the cooling water of an engine 11 into a heat source.

[0017] The bypass path 12 which bypasses the heater core 10 is formed in the air conditioning casing 2, and the air mix door 13 which adjusts the air-capacity rate of the air capacity which passes along the heater core 10, and the air capacity passing through the bypass path 12 is arranged in the air upstream of the heater core 10. Accommodation of this air-capacity rate is adjusted by adjusting the opening of this air mix door 13.

[0018] Moreover, the face outlet 14 for blowing off air conditioning air in vehicle indoor crew's upper half of the body, the foot outlet 15 for blowing off air at vehicle indoor crew's feet, and the defroster outlet 17 for blowing off air toward the inner surface of a windshield 16 are formed at the lowest style flank of the air conditioning casing 2. And the blow-off mode change-over doors (blow-off accommodation means) 18, 19, and 20 are arranged in the air upstream part of each above-mentioned outlets 14, 15, and 17, respectively. In addition, these blow-off mode change-over doors 18, 19, and 20 are opened and closed by the driving means or manual operation of a servo motor etc.

[0019] Next, a blower is explained in full detail using drawing 2. the blower of the centrifugal type which turns to the method of the outside of a path the air which inhaled this blower machine 7 from the revolving shaft, and blows off — it is — 72 — the circumference of a revolving shaft — many — it is the centrifugal type multiblade fan 72 (it abbreviates to a fan hereafter.) of the common knowledge which has the aerofoil (blade) 71 of several sheets. And revolution actuation of this fan 72 is carried out by the driving means (it is hereafter called a motor.) 73 of a motor etc., and control of blast weight is performed by controlling the rotational frequency of this motor 73.

[0020] While 74 contains a fan 72, air passage 74a to which the air which blew off from the fan 72 flows is constituted, it is casing made of resin, such as polypropylene formed in the circumference of a fan's 72 revolving shaft at the curled form, and casing 74 winds and outlet 75a which is open for free passage to the air conditioning casing 2 is formed in the air downstream of 74d of end parts (refer to drawing 3). And it is the direction of a revolving shaft among this casing 74, and the inhalation opening 75 which draws air in casing 74 is carrying out opening to the opposite hand of a motor 73. The bell mouth 76 is formed in the casing 74 of the rim section of this inhalation opening 75, and inhalation air is smoothly led to it towards an aerofoil 71 by this bell mouth 76 from the inhalation opening 75.

[0021] moreover — many — among the aerofoils 71 of several sheets, the annular shroud 77 which has a configuration which meets the air flow which the cross-section configuration of the direction of a revolving shaft deflects from the inhalation opening 75 towards the method of the outside of a path is formed in inhalation opening 75 side-edge section 71a, and lobe 77a which projects from edge 71a and is prolonged in the inhalation opening 75 side is formed in this shroud 77. And from the inhalation opening 75 side, as it becomes depressed, the bell mouth 76 is

formed in the motor 73 side, so that this lobe 77 from revolving-shaft side a may be covered to the edge 71a side.

[0022] And the bell-mouth ring 78 which has deflection wall surface 78a which the air which flows towards a revolving shaft is turned [ a ] to a motor 73 side, and deflects it from the method of the outside of a path so that wall 74b of the casing 74 by the side of the inhalation opening 75 may be met among the air which blew off from the fan 72 towards the method of the outside of a path is really fabricated with casing 74 at the method close-attendants side of the outside of a path of a shroud 77.

[0023] Moreover, as motor 73 side-edge section 78b of the bell-mouth ring 78 is located in the inhalation opening 75 side from motor 73 side-edge section 77b of a shroud 77, and shown in drawing 3, the bell-mouth ring 78 is rolled from cut-water part 74c of casing 74, and is gone across and formed in 74d of end parts. Furthermore, among the bell-mouth rings 78, as shown in drawing 2, a shroud 77 and wall surface 78c of the facing side are curving so that clearance 77c with a shroud 77 may become abbreviation regularity. In addition, spacing of clearance 77c is suitably changed with a fan's 72 specification etc., and spacing of clearance 77c is about 3mm with this operation gestalt.

[0024] Next, the description of this operation gestalt is described. Since deflection wall surface 78a is formed in the method close-attendants side of the outside of a path of a shroud 77 Since the back run air which flows towards a revolving shaft is turned to a motor 73 side and deflected from the method of the outside of a path so that wall 74b of the casing 74 by the side of the inhalation opening 75 may be met among the air which blew off from the fan 72 towards the method of the outside of a path It is controlled that air flows backwards from clearance 77c of a shroud 77 and casing 74 to the inhalation opening 75. Therefore, reduction of the noise generated by turbulence of the flow generated in case interference and clearance 77c of the air and back run air which were inhaled from the inhalation opening 75 are flowed backwards can be aimed at.

[0025] By the way, since deflection wall surface 78a turns back run air to a motor 73 side, deflects it and controls the back run to clearance 77c, it needs to deflect air flow, without disturbing the air flow in air passage 74a too much. Then, an artificer etc. is the include angle (it is hereafter called the bell-mouth ring include angle.)  $\theta$  and specific sound Ks of deflection wall surface 78a and wall 74b of the casing 74 by the side of the inhalation opening 75 to make. When the examination trial of the relation was carried out, the result as shown in drawing 4 was obtained. That is, the graph shown as the continuous line of drawing 4 shows the difference with the criteria minimum specific sound at the time of changing the bell-mouth ring include angle  $\theta$  on the basis of the minimum specific sound in the condition (condition of not having a bell-mouth ring) that the bell-mouth ring include angle  $\theta$  is 0 degree. Moreover, the graph shown with an alternate long and short dash line shows the air-capacity rate of the air capacity and criteria air capacity which blow off from outlet 75a at the time of changing the bell-mouth ring include angle  $\theta$  where a fan's 72 engine speed is maintained at a predetermined engine speed on the basis of the air capacity which blows off from outlet 75a in case the bell-mouth ring include angle  $\theta$  is 0 degree by the percentage.

[0026] And a specific sound becomes the smallest when the bell-mouth ring include angle  $\theta$  is 45 degrees, and there is almost no air-capacity lowering in the range whose bell-mouth ring include angle  $\theta$  is 0 degree - 45 degrees so that clearly from drawing 4. Therefore, if the case where the air conditioner for cars is actually equipped with the blower concerning this operation gestalt etc. is taken into consideration, as for the bell-mouth ring include angle  $\theta$ , it is desirable to consider as 20 degrees - 60 degrees practical. Incidentally, with this operation gestalt, the bell-mouth ring include angle  $\theta$  was made into 45 degrees.

[0027] Moreover, since motor 73 side-edge section 78b of the bell-mouth ring 78 is located in the inhalation opening 75 side from motor 73 side-edge section 77b of a shroud 77, interference with the air which blows off from a fan 72 towards the method of the outside of a path, and edge 78b of the bell-mouth ring 78 is controlled. Therefore, since the noise generated by both interference is controlled, a noise reduction can be planned more.

[0028] Moreover, since the bell-mouth ring 78 is rolled from cut-water part 74c of casing 74 and



is gone across and formed in 74d of end parts, it can ventilate, without disturbing the air flow which flows towards outlet 75a, and can control a back run to the inhalation opening 75. Moreover, since it has become depressed in the motor 73 side so that lobe 77a which projects from edge 71a and is prolonged in the inhalation opening 75 side may be formed and a bell mouth 76 may cover this lobe 77a, it can control that back run air passes clearance 77c, and flows into the inhalation opening 75. Therefore, the back run of the air from air passage 74a to the inhalation opening 75 can be controlled further.

[0029] (The 2nd operation gestalt) This operation gestalt plans the noise reduction of a blower by using a shroud 77 and the bell-mouth ring 78, aiming at reduction of the consumption energy (specifically power consumption) of a blower. As shown in drawing 5, specifically, reduction of power consumption is aimed at by making in agreement with the motor rotational frequency to which a motor efficiency becomes high the fan rotational frequency to which a fan's 72 air blasting capacity becomes high by making the dimension between aerofoils 71 so large that it going to the method of the outside of a path.

[0030] By the way, if the dimension between aerofoils 71 is generally made so large that it goes to the method of the outside of a path, it is known that it will be easy to generate an exfoliation phenomenon with the air which flows between an aerofoil 71 and an aerofoil 71. And as the column of "the technical problem which invention tends to solve" described, this exfoliation phenomenon So that the shroud part occupied on aerofoils 71 is enlarged, namely, as shown in drawing 2 Fan inlet height  $h_1$  from motor 73 side-edge section 71b of an aerofoil 71 to inhalation opening 75 side-edge section 77a of an aerofoil 71 (bore side height of an aerofoil 71) The fan outlet height (outer-diameter side height of an aerofoil)  $h_2$  from receiving motor 73 side-edge section 71b of an aerofoil 71 to motor 73 side-edge section 77b of a shroud 77 It can control, so that a \*\* ratio ( $h_2 / h_1$ ) is made small.

[0031] However, since the noise with back run air occurs so that shroud 77 part occupied on aerofoils 71 becomes large as mentioned above, as the 1st operation gestalt described, the bell-mouth ring 78 is formed in the method close-attendants side of the outside of a path of a shroud 77. Thereby, reduction of the noise generated by turbulence of the flow generated in case interference and clearance 77c of the air and back run air which were inhaled from the inhalation opening 75 are flowed backwards can be aimed at as mentioned above.

[0032] By the way, the artificer etc. obtained the following results, when [ of shroud 77 part occupied on aerofoils 71 ] relation with the noise was investigated with comparatively ( $h_2 / h_1$ ). That is, drawing 6 is the result of shroud 77 part's changing comparatively ( $h_2 / h_1$ ) a difference (the amount of reduction of the minimum specific sound) with the minimum specific sound when not having the minimum specific sound and bell-mouth ring at the time of making the bell-mouth ring include angle theta into 45 degrees, and investigating it. It turns out that the noise-reduction effectiveness by the bell-mouth ring 78 of shroud 77 part occupied on aerofoils 71 if it becomes 0.9 or less comparatively ( $h_2/h_1$ ) shows up notably so that clearly also from drawing 6. Therefore, if the rate ( $h_2 / h_1$ ) of shroud 77 part occupied on aerofoils 71 uses together the bell-mouth ring 78 and a shroud 77 to or less 0.9 case, it can plan a noise reduction more effectively.

[0033] Incidentally, drawing 7 is effectiveness etaf of a blower, and a specific sound  $K_s$  about the blower concerning this operation gestalt, and the blower concerning the conventional technique. And it is the test result which carried out the comparative study of the relation between a pressure coefficient  $\psi$  and a flow coefficient  $\phi$ . It is effectiveness etaf of a blower so that clearly from drawing 7. And specific sound  $K_s$  It is \*\*\*\*\* when the improvement in effectiveness of a blower and a noise reduction are planned, since it has improved compared with the blower concerning the conventional technique (it is about 1 dBA extent at the minimum specific sound). In addition, this trial is 145mm and the fan height  $h_1$  about a fan outer diameter. It is a test result at the time of being referred to as 65mm and considering as motor applied-voltage 12V regularity, and a test method is JIS. B It is based on 8330.

[0034] Moreover, a flow coefficient  $\phi$  is equivalent to the busy condition in the condition that pressure loss, such as face mode which blows off air in the crew upper half of the body in the air conditioner for cars with a actual large condition, is small, and a flow coefficient  $\phi$  is equivalent



to the busy condition in the condition that the small condition of pressure loss, such as foot mode which blows off air to a crew step, is large. By the way, the bell-mouth ring 78 does not need to fix spacing of clearance 77c like an above-mentioned operation gestalt, and this invention can be carried out even if it makes spacing of clearance 77c change by the part of clearance 77c as shown in drawing 8.

[0035] Moreover, the bell-mouth ring 78 and casing 74 may be manufactured as another object, and may be attached behind.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a mimetic diagram when [ whole ] the centrifugal blower concerning this invention is applied to the air conditioner for cars.

[Drawing 2] It is the sectional view of the centrifugal blower concerning this operation gestalt.

[Drawing 3] It is A view drawing of drawing 2.

[Drawing 4] It is the graph which shows the relation between a bell-mouth ring include angle, and the minimum specific sound and an air-capacity rate.

[Drawing 5] It is a plan equivalent to A view drawing of drawing 2 about the centrifugal blower concerning the 2nd operation gestalt.

[Drawing 6] It is the graph of the shroud part occupied on aerofoils which shows relation with the minimum specific sound comparatively ( $h_2 / h_1$ ).

[Drawing 7] It is as a result of [ of the centrifugal blower concerning the 2nd operation gestalt, and the centrifugal blower concerning the conventional technique ] a comparative study.

[Drawing 8] It is the sectional view of the centrifugal blower in which the modification of a bell-mouth ring is shown.

[Drawing 9] It is the sectional view of the centrifugal blower concerning the conventional technique.

### [Description of Notations]

7 [ -- A motor (driving means), 74 / -- Casing, 75 / -- Inhalation opening, 76 / -- A bell mouth, 77 / -- A shroud, 78 / -- Bell-mouth ring. ] -- A centrifugal blower, 71 -- An aerofoil, 72 -- A centrifugal type multiblade fan, 73

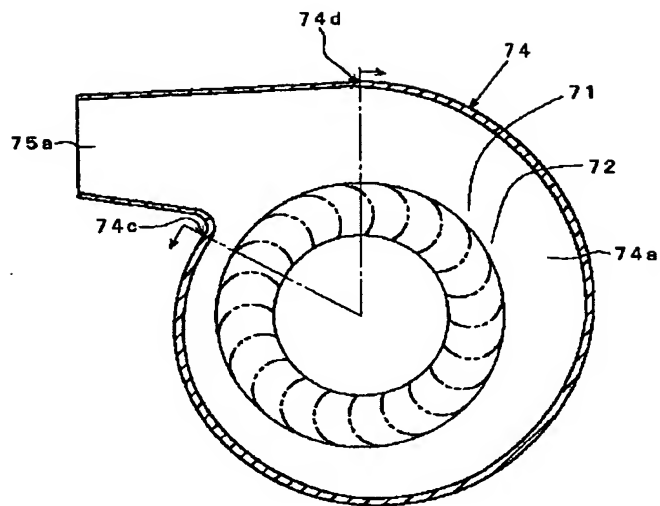
[Translation done.]

\* NOTICES \*

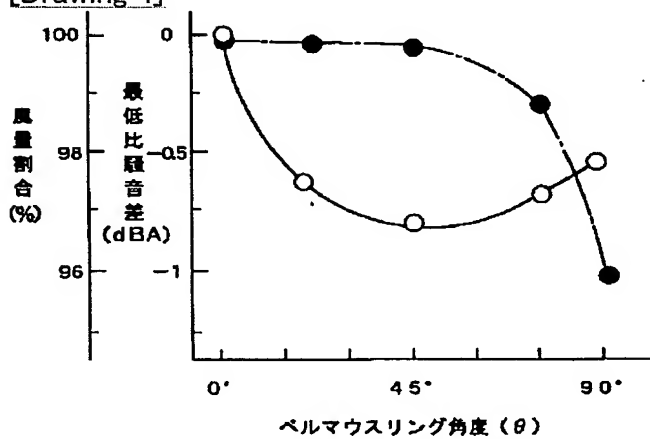
JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original

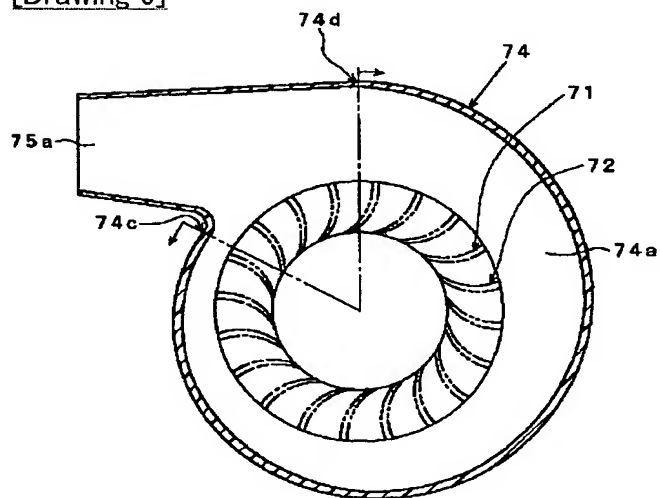




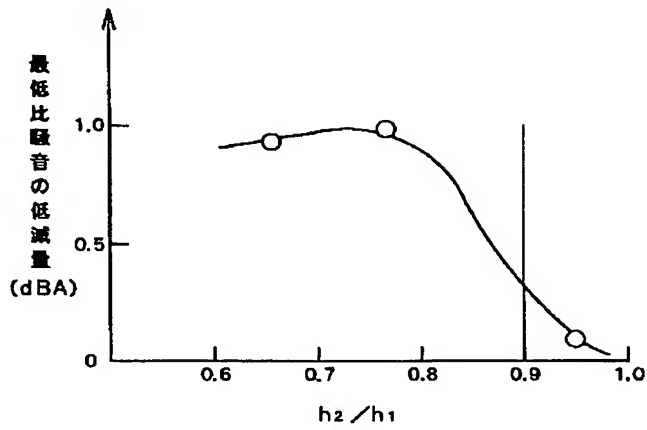
[Drawing 4]



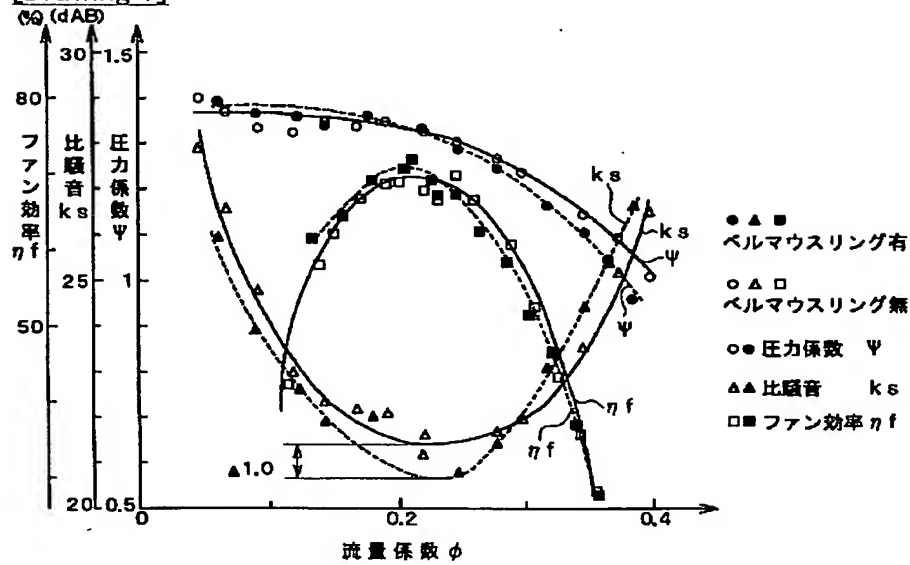
[Drawing 5]



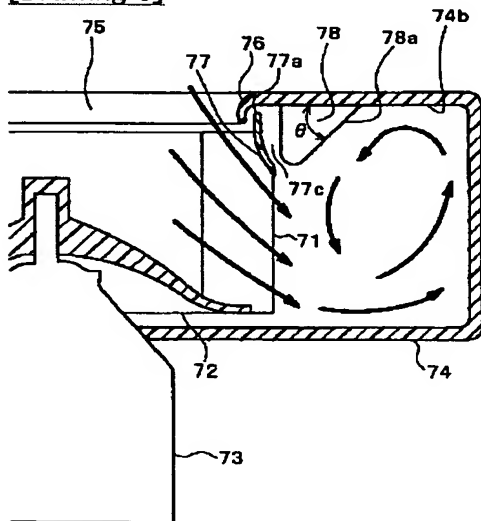
[Drawing 6]



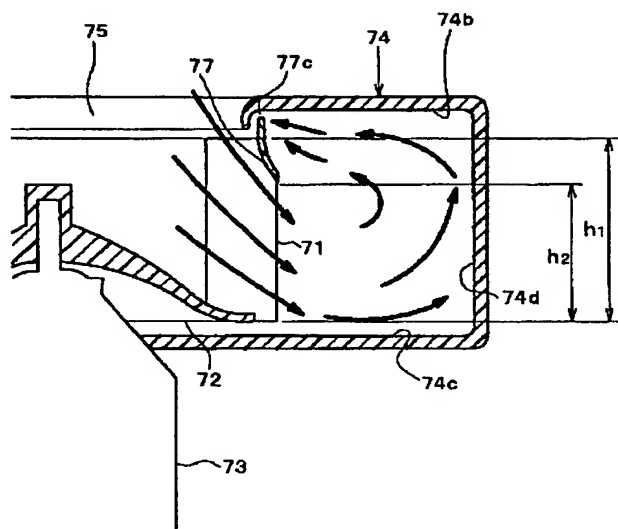
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-242696

(43) 公開日 平成9年(1997)9月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 4 D 29/44

F 0 4 D 29/44

P

X

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-53351

(22) 出願日 平成8年(1996)3月11日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 松永 浩司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(72) 発明者 伊藤 功治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(72) 発明者 亀岡 輝彦

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電

装株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊藤 洋二

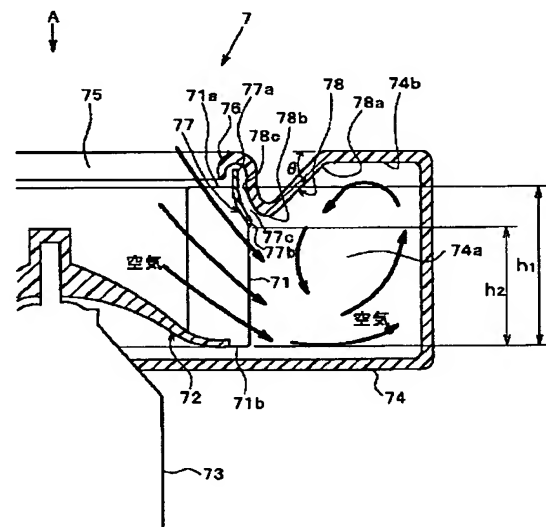
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心送風機

(57) 【要約】

【課題】 シュラウドを設けることにより翼と翼間を流れる空気との剥離現象を抑制しつつ、送風機全体としての騒音低減を図る。

【解決手段】 シュラウド77の径外方側近傍に、遠心式多翼ファン72から径外方に向けて吹き出した空気のうち、吸入口75側のケーシング74の内壁74bに沿うように径外方から回転軸に向けて流れる空気を、モータ73側に向けて偏向させる偏向壁面78aを有するベルマウスリング78を形成する。これにより、シュラウド77とケーシング74との隙間77cから吸入口75へ空気が逆流することが抑制される。したがって、吸入口75から吸入された空気と逆流する空気との干渉、および隙間77cを逆流する際に発生する流れの乱れにより発生する騒音の低減を図ることができる。



71 : 翼  
72 : 遠心式多翼ファン  
73 : モータ  
74 : ケーシング  
75 : 吸入口  
76 : ベルマウス  
77 : シュラウド  
78 : ベルマウスリング

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸周りに多数枚の翼(71)を有し、前記回転軸方向から吸入した空気を径外方に向けて吹き出す遠心式多翼ファン(72)と、前記遠心式多翼ファン(72)を収納するとともに前記遠心式多翼ファン(72)から吹き出した空気が流れる空気流路(74a)を構成し、前記遠心式多翼ファン(72)の回転軸周りに渦巻き状に形成されたケーシング(74)と、前記ケーシング(74)に形成され、前記回転軸方向一端側に開口する吸入口(75)と、前記回転軸方向他端側に配置され、前記遠心式多翼ファン(72)を回転駆動する駆動手段(73)と、前記多数枚の翼(71)のうち前記吸入口(75)側の端部(71a)に形成され、前記回転軸方向の断面形状が前記吸入口(75)から径外方に向けて偏向する空気流れに沿うような形状を有する環状のシュラウド(77)とを有し、前記シュラウド(77)の径外方側近傍には、前記遠心式多翼ファン(72)から径外方に向けて吹き出した空気のうち、前記吸入口(75)側のケーシング(74)の内壁(74b)に沿うように径外方から前記回転軸に向けて流れる空気を、前記駆動手段(73)側に向けて偏向させる偏向壁面(78a)を有するベルマウスリング(78)が形成されていることを特徴とする遠心送風機。

【請求項2】 前記偏向壁面(78a)と前記吸入口(75)側のケーシング(74)の内壁(74b)とのなす角度( $\theta$ )が $20^{\circ} \sim 60^{\circ}$ であることを特徴とする請求項1に記載の遠心送風機。

【請求項3】 前記ベルマウスリング(78)の前記駆動手段(73)側端部(78b)は、前記シュラウド(77)の前記駆動手段(73)側端部(77b)より前記吸入口(75)側に位置していることを特徴とする請求項1または2に記載の遠心送風機。

【請求項4】 前記ケーシング(74)外に向けて空気を吹き出す吹出口(75a)が、前記ケーシング(74)の巻き終わり部位(74d)より空気下流側で開口しており、

前記ベルマウスリング(78)は、前記ケーシング(74)の巻き始め部位(74c)から巻き終わり部位(74d)に渡って形成されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の遠心送風機。

【請求項5】 前記多数枚の翼(71)間寸法は、径外方に向かうほど大きくなるように形成されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の遠心送風機。

【請求項6】 前記翼(71)の前記駆動手段(73)側端部(71b)から前記シュラウド(77)の前記駆動手段(73)側端部(77b)までのファン出口高さ

( $h_2$ )が、前記翼(71)の前記駆動手段(73)側端部(71b)から前記翼(71)の前記吸入口(75)側端部(77a)までのファン入口高さ( $h_1$ )の0.9倍以下であることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の遠心送風機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、遠心式送風機に関するもので、車両用空調装置に用いて好適である。

【0002】

【従来の技術】遠心送風機(以下、送風機と略す。)は、周知のように、回転軸周りに多数枚の翼(ブレード)を配置した遠心式多翼ファン(以下、ファンと略す。)と、空気の吸入口と吐出口とを有する渦巻き状に形成されたケーシングと、ファンを回転駆動するモータ等の駆動手段とから構成されている。そして、送風能力や騒音等の送風機の性能は、ファンの翼形状やケーシングの形状等によって大きく左右され、送風機の設計にあたっては、これらを十分に考慮する必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、発明者等は送風機の騒音低減を図るべく、例えば特開平5-296194公報に記載の如く、ファンの回転軸方向の断面形状が吸入口ファンの径外方に向けて偏向する空気流れに沿うような形状を有するシュラウドを有する種々のファンを試作検討したが、希望する騒音低減効果を得ることができなかった。そこで、発明者等は引き続き試験検討したところ、次の点が明らかになった。

【0004】すなわち、騒音の発生原因として、翼と翼間を流れる空気との剥離現象によって発生する空気流れの乱れによるものがある。この原因に対しては、空気流れに沿うような形状を有するシュラウドを設けることによって、翼間の空気流れを略均一することにより、翼と翼間を流れる空気との剥離現象を抑制することができる。しかも、翼に占めるシュラウド部分を大きくするほど、すなわち図9に示すように、翼71の内径側高 $h_1$ に対する翼の外径側高さ $h_2$ の比( $h_2/h_1$ )を小さくするほど剥離現象を抑制することが、発明者等の更なる試験検討により確認されている。

【0005】しかし、翼に占めるシュラウド77部分が大きくなるほど、ファン72から吹き出す空気は、図9に示すように、モータ73側のケーシング内壁面74cに向かって吹き出すこととなる。このため、ファン72から吹き出す空気の一部は、径方向側ケーシング内壁面74dおよび吸入口側のケーシング内壁面74bに沿うように流れる。したがって、吸入口75側のケーシング内壁面74bに沿って流れてきた空気は、シュラウド77とケーシング74との隙間77cから吸入口75側へ逆流するので、吸入口75から吸入された空気と逆流する空気との干渉、およびシュラウド77とケーシング7



4との隙間77cを逆流する際に発生する流れの乱れにより騒音が発生する。

【0006】つまり、シュラウド77を設けることによって翼71と翼間を流れる空気との剥離現象に伴う騒音を低減することができるが、この騒音発生原因のみを重視すると、シュラウド77とケーシング74との隙間77cを逆流する空気流れが顕著になり、却って、送風機全体としての騒音が増大する。本発明は、以上に述べたように、発明者等の種々の試験検討に基づいてなされたもので、シュラウドを設けることにより翼と翼間を流れる空気との剥離現象を抑制しつつ、送風機全体としての騒音低減を図ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、以下の技術的手段を用いる。請求項1～6に記載の発明では、シュラウド(77)の径外方側近傍には、遠心式多翼ファン(72)から径外方に向けて吹き出した空気のうち、吸入口(75)側のケーシング(74)の内壁(74b)に沿うように径外方から回転軸に向けて流れる空気を、駆動手段(73)側に向けて偏向させる偏向壁面(78a)を有するベルマウスリング(78)が形成されていることを特徴とする。

【0008】これにより、シュラウド(77)とケーシング(74)との隙間(77c)から吸入口(75)へ空気が逆流することが抑制される。したがって、吸入口(75)から吸入された空気と逆流する空気との干渉、および隙間(77c)を逆流する際に発生する流れの乱れにより発生する騒音の低減を図ることができる。請求項2に記載の発明では、偏向壁面(78a)と吸入口(75)側のケーシング(74)の内壁(74b)とのなす角度( $\theta$ )が $30^\circ \sim 60^\circ$ であることを特徴とする。

【0009】これにより、後述するように、空気流路(74a)内の空気流れを過度に乱すことなく空気流れを偏向させることができるので、新たに騒音が発生することを抑制して逆流による騒音発生の低減を図ることができる。請求項3に記載の発明では、ベルマウスリング(78)の前記駆動手段(73)側端部(78b)は、前記シュラウド(77)の前記駆動手段(73)側端部(77b)より前記吸入口(75)側に位置していることを特徴とする。

【0010】これにより、遠心式多翼ファン(72)から径外方に向けて吹き出す空気と、ベルマウスリング(78)の端部(78b)との干渉が抑制される。したがって、両者の干渉によって発生する騒音が抑制されるので、より騒音低減を図ることができる。請求項4に記載の発明では、ベルマウスリング(78)は、前記ケーシング(74)の巻き始め部位(74c)から巻き終わり部位(74d)に渡って形成されていることを特徴とする。

【0011】これによれば、吹出口(75a)に向けて流れる空気流れを乱すことなく送風し、かつ、吸入口(75)へ逆流を抑制して騒音低減を図ることができる。請求項5に記載の発明では、多数枚の翼(71)間寸法は、径外方に向かうほど大きくなるように形成されていることを特徴とする。これにより、後述するように、遠心送風機の消費エネルギーの低減を図りつつ、遠心送風機の騒音低減を図ることができる。

【0012】請求項6に記載の発明では、翼(71)の駆動手段(73)側端部(71b)からシュラウド(77)の駆動手段(73)側端部(77b)までのファン出口高さ( $h_2$ )が、翼(71)の駆動手段(73)側端部(71b)から翼(71)の吸入口(75)側端部(77a)までのファン入口高さ( $h_1$ )の0.9倍以下であることを特徴とする。

【0013】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施の形態について説明する。

(第1実施形態)図1は、本実施形態に係る遠心送風機(以下、送風機と略す。)を水冷エンジン搭載車両の車両用空調装置1に適用した場合の模式図である。

【0015】空調ケーシング2の空気上流側部位には、車室内気を吸入するための内気吸入口3と外気を吸入するための外気吸入口4とが形成されるとともに、これらの吸入口3、4を選択的に開閉する吸入口切換ドア5が設けられている。また、この吸入口切換ドア5は、サーボモータ等の駆動手段または手動操作によって開閉される。

【0016】この吸入口切換ドア5の下流側部位には、本実施形態に係る送風機7が配設されており、この送風機7により両吸入口3、4から吸入された空気が、後述する各吹出口14、15、17に向けて送風されている。送風機7の空気下流側には、空気冷却手段をなす蒸発器9が配設されており、送風機7により送風された空気は全てこの蒸発器9を通過する。蒸発器9の空気下流側には、空気加熱手段をなすヒータコア10が配設されており、このヒータコア10は、エンジン11の冷却水を熱源として空気を加熱している。

【0017】空調ケーシング2には、ヒータコア10をバイパスするバイパス通路12が形成されており、ヒータコア10の空気上流側には、ヒータコア10を通る風量とバイパス通路12を通る風量との風量割合を調節するエアミックスドア13が配設されている。この風量割合の調節は、このエアミックスドア13の開度を調節することにより調節される。

【0018】また、空調ケーシング2の最下流側部位には、車室内乗員の上半身に空調空気を吹き出すためのフ

ェイス吹出口14と、車室内乗員の足元に空気を吹き出すためのフット吹出口15と、フロントガラス16の内面に向かって空気を吹き出すためのデフロスタ吹出口17とが形成されている。そして、上記各吹出口14、15、17の空気上流側部位には、それぞれ吹出モード切換ドア（吹出調節手段）18、19、20が配設されている。なお、これらの吹出モード切換ドア18、19、20は、サーボモータ等の駆動手段または手動操作によって開閉される。

【0019】次に、図2を用いて送風機について詳述する。この送風機7は回転軸方向から吸入した空気を径外方に向けて吹き出す遠心式の送風機であり、72は回転軸周りに多数枚の翼（ブレード）71を有する周知の遠心式多翼ファン72（以下、ファンと略す。）である。そして、このファン72はモータ等の駆動手段（以下、モータと呼ぶ。）73によって回転駆動されており、送風量の制御は、このモータ73の回転数を制御することによって行われている。

【0020】74はファン72を収納するとともに、ファン72から吹き出した空気が流れる空気流路74aを構成し、ファン72の回転軸周りに渦巻き状に形成されたポリプロピレン等の樹脂製のケーシングで、ケーシング74の巻き終わり部位74dの空気下流側には、空調ケーシング2に連通する吹出口75aが形成されている（図3参照）。そして、このケーシング74のうち回転軸方向であって、モータ73の反対側には、ケーシング74内に空気を導く吸入口75が開口している。この吸入口75の外縁部のケーシング74には、ベルマウス76が形成されており、このベルマウス76により、吸入空気は吸入口75から翼71に向けて滑らかに導かれる。

【0021】また、多数枚の翼71のうち吸入口75側端部71aには、回転軸方向の断面形状が吸入口75から径外方に向けて偏向する空気流れに沿うような形状を有する環状のシュラウド77が形成され、このシュラウド77には、端部71aから突出して吸入口75側に延びる突出部77aが形成されている。そして、ベルマウス76は、吸入口75側から端部71a側へと回転軸側からこの突出部77aを覆うようにモータ73側に窪むようにして形成されている。

【0022】そして、シュラウド77の径外方側近傍には、ファン72から径外方に向けて吹き出した空気のうち、吸入口75側のケーシング74の内壁74bに沿うように径外方から回転軸に向けて流れる空気を、モータ73側に向けて偏向させる偏向壁面78aを有するベルマウスリング78が、ケーシング74とともに一体成形されている。

【0023】また、ベルマウスリング78は、ベルマウスリング78のモータ73側端部78bがシュラウド77のモータ73側端部77bより吸入口75側に位置す

るようにして、図3に示すように、ケーシング74の巻き始め部位74cから巻き終わり部位74dに渡って形成されている。さらに、ベルマウスリング78のうちシュラウド77と面する側の壁面78cは、図2に示すように、シュラウド77との隙間77cが略一定となるように湾曲している。なお、隙間77cの間隔はファン72の仕様等によって適宜変更されるものであり、本実施形態では、隙間77cの間隔は約3mmである。

【0024】次に、本実施形態の特徴を述べる。シュラウド77の径外方側近傍には偏向壁面78aが形成されているので、ファン72から径外方に向けて吹き出した空気のうち、吸入口75側のケーシング74の内壁74bに沿うように径外方から回転軸に向けて流れる逆流空気をモータ73側に向けて偏向させるので、シュラウド77とケーシング74との隙間77cから吸入口75へ空気が逆流することが抑制される。したがって、吸入口75から吸入された空気と逆流空気との干渉および隙間77cを逆流する際に発生する流れの乱れにより発生する騒音の低減を図ることができる。

【0025】ところで、偏向壁面78aは、逆流空気をモータ73側に向けて偏向させて隙間77cへの逆流を抑制するものである。空気流路74a内の空気流れを過度に乱すことなく空気流れを偏向させる必要がある。そこで、発明者等は、偏向壁面78aと吸入口75側のケーシング74の内壁74bとのなす角度（以下、ベルマウスリング角度と呼ぶ。） $\theta$ と比騒音K、との関係を調査試験したところ、図4に示すような結果を得た。すなわち、図4の実線で示されるグラフは、ベルマウスリング角度 $\theta$ が $0^\circ$ の状態（ベルマウスリングを有さない状態）の最低比騒音を基準として、ベルマウスリング角度 $\theta$ を変化させた場合の基準最低比騒音との差を示している。また、一点鎖線で示されるグラフは、ベルマウスリング角度 $\theta$ が $0^\circ$ の場合の吹出口75aから吹き出す風量を基準として、ファン72の回転数を所定回転数に保った状態で、ベルマウスリング角度 $\theta$ を変化させた場合の吹出口75aから吹き出す風量と基準風量との風量割合を百分率で示したものである。

【0026】そして、図4から明らかなように、比騒音はベルマウスリング角度 $\theta$ が $45^\circ$ の場合に最も小さくなり、ベルマウスリング角度 $\theta$ が $0^\circ \sim 45^\circ$ の範囲では、風量低下は殆どない。したがって、本実施形態に係る送風機を実際に車両用空調装置に装着した場合等を考慮すれば、実用的にはベルマウスリング角度 $\theta$ は $20^\circ \sim 60^\circ$ とすることが望ましい。因みに、本実施形態では、ベルマウスリング角度 $\theta$ を $45^\circ$ とした。

【0027】また、ベルマウスリング78のモータ73側端部78bは、シュラウド77のモータ73側端部77bより吸入口75側に位置しているので、ファン72から径外方に向けて吹き出す空気と、ベルマウスリング78の端部78bとの干渉が抑制される。したがって、

両者の干渉によって発生する騒音が抑制されるので、より騒音低減を図ることができる。

【0028】また、ベルマウスリング78は、ケーシング74の巻き始め部位74cから巻き終わり部位74dに渡って形成されているので、吹出口75aに向けて流れる空気流れを乱すことなく送風し、かつ、吸入口75へ逆流を抑制することができる。また、端部71aから突出して吸入口75側に延びる突出部77aが形成され、かつ、ベルマウス76が、この突出部77aを覆うようにモータ73側に窪んでいるので、逆流空気が隙間77cを通過して吸入口75に流れ込むことを抑制することができる。したがって、空気流路74aから吸入口75への空気の逆流をより一層抑制することができる。

【0029】(第2実施形態)本実施形態は、送風機の消費エネルギー(具体的には、消費電力)の低減を図りつつ、シュラウド77およびベルマウスリング78を用いることにより送風機の騒音低減を図ったものである。具体的には、図5に示すように、翼71間寸法を径外方に向かうほど大きくすることにより、モータ効率が高くなるモータ回転数にファン72の送風能力が高くなるファン回転数を一致させることにより消費電力の低減を図ったものである。

【0030】ところで、一般的に翼71間寸法を径外方に向かうほど大きくすると、翼71と翼71間を流れる空気との剥離現象が発生し易いことが知られている。そして、この剥離現象は、「発明が解決しようとする課題」の欄で述べたように、翼71に占めるシュラウド部分を大きくするほど、すなわち図2に示すように、翼71のモータ73側端部71bから翼71の吸入口75側端部77aまでのファン入口高さ(翼71の内径側高さ) $h_1$ に対する翼71のモータ73側端部71bからシュラウド77のモータ73側端部77bまでのファン出口高さ(翼の外径側高さ) $h_2$ の比( $h_2/h_1$ )を小さくするほど抑制することができる。

【0031】しかし、前述のように、翼71に占めるシュラウド77部分が大きくなるほど、逆流空気による騒音が発生するので、第1実施形態で述べたようにベルマウスリング78をシュラウド77の径外方側近傍に設ける。これにより、上述のように、吸入口75から吸入された空気と逆流空気との干渉および隙間77cを逆流する際に発生する流れの乱れにより発生する騒音の低減を図ることができる。

【0032】ところで、発明者等は、翼71に占めるシュラウド77部分の割合( $h_2/h_1$ )と騒音との関係を調査したところ、次のような結果を得た。すなわち、図6は、ベルマウスリング角度 $\theta$ を45°とした場合の最低比騒音とベルマウスリングを有さない場合の最低比騒音との差(最低比騒音の低減量)を、シュラウド77部分の割合( $h_2/h_1$ )を変化させて調査した結果である。図6からも明らかなように、翼71に占めるシュ

ラウド77部分の割合( $h_2/h_1$ )が0.9以下になると、ベルマウスリング78による騒音低減効果が顕著に現れてくることが判る。したがって、翼71に占めるシュラウド77部分の割合( $h_2/h_1$ )が0.9以下の場合に、ベルマウスリング78とシュラウド77とを併用すると、より効果的に騒音低減を図ることができる。

【0033】因みに、図7は本実施形態に係る送風機と従来技術に係る送風機とについて、送風機の効率 $\eta$ 、比騒音K、および圧力係数 $\psi$ と流量係数 $\phi$ との関係を比較試験した試験結果である。図7から明らかなように、送風機の効率 $\eta$ 、および比騒音K、が従来技術に係る送風機に比べて改善(最低比騒音で約1dBA程度)している。なお、この試験は、ファン外径を145mm、ファン高さ $h_1$ を65mmとして、モータ印加電圧12V一定とした場合の試験結果で、試験方法は、JIS B 8330による。

【0034】また、流量係数 $\phi$ が大きい状態とは、実際の車両用空調装置では、乗員上半身に空気を吹き出すフェイスモードなどの圧力損失の小さい状態での使用状態に相当し、流量係数 $\phi$ が小さい状態とは、乗員足元に空気を吹き出すフットモード等の圧力損失の大きい状態での使用状態に相当する。ところで、ベルマウスリング78は、上述の実施形態のように隙間77cの間隔を一定する必要はなく、図8に示すように、隙間77cの間隔を隙間77cの部位によって変更させても本発明を実施することができる。

【0035】また、ベルマウスリング78とケーシング74とを別体として製造し、後に組付けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る遠心送風機を車両用空調装置に適用した場合の全体模式図である。

【図2】本実施形態に係る遠心送風機の断面図である。

【図3】図2のA矢視図である。

【図4】ベルマウスリング角度と、最低比騒音および風量割合との関係を示すグラフである。

【図5】第2実施形態に係る遠心送風機についての図2のA矢視図に相当する上面図である。

【図6】翼に占めるシュラウド部分の割合( $h_2/h_1$ )と、最低比騒音との関係を示すグラフである。

【図7】第2実施形態に係る遠心送風機と、従来技術に係る遠心送風機との比較試験結果である。

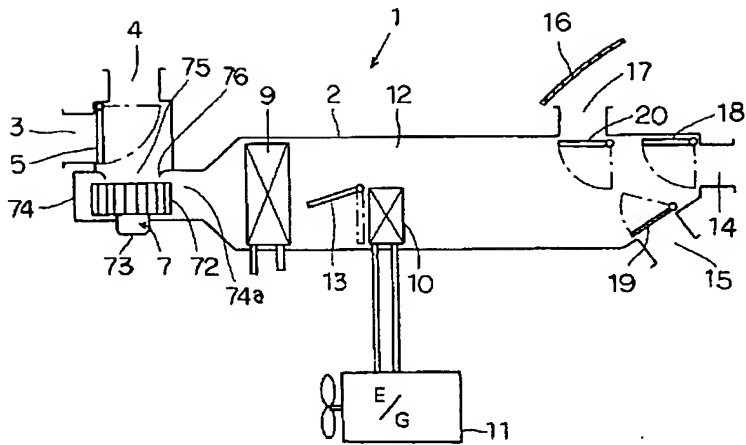
【図8】ベルマウスリングの変形例を示す遠心送風機の断面図である。

【図9】従来技術に係る遠心送風機の断面図である。

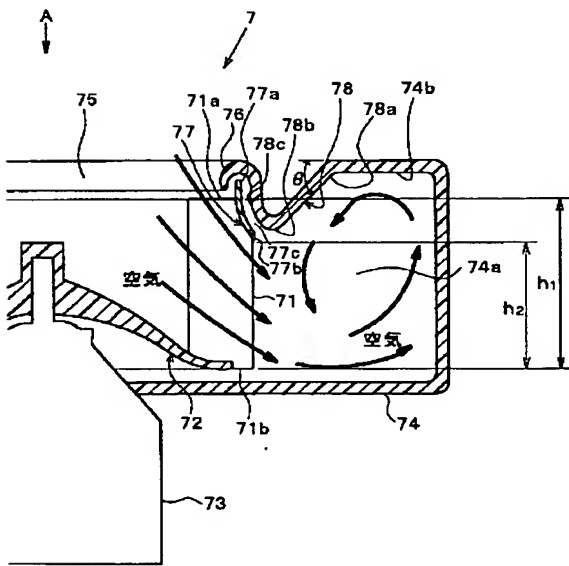
【符号の説明】

7…遠心送風機、71…翼、72…遠心式多翼ファン、73…モータ(駆動手段)、74…ケーシング、75…吸入口、76…ベルマウス、77…シュラウド、78…ベルマウスリング。

【図1】

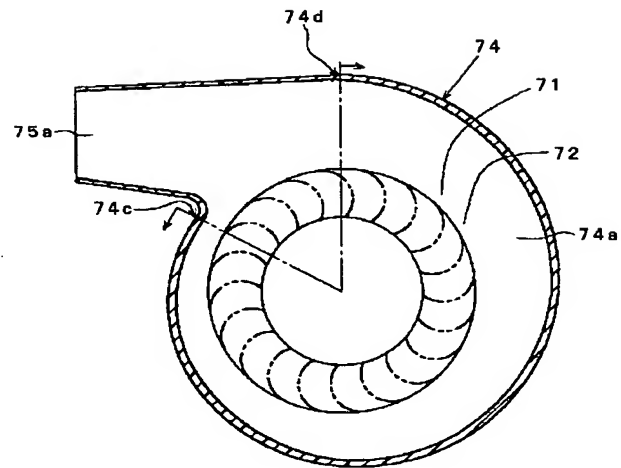


【図2】

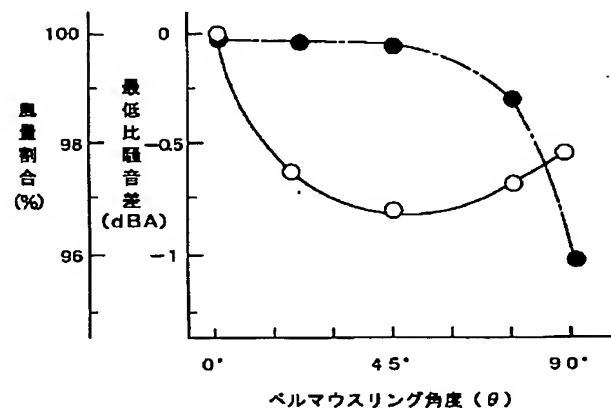


- 71 : 風  
 72 : 遠心式多翼ファン  
 73 : モータ  
 74 : ケーシング  
 75 : 吸入口  
 76 : ベルマウス  
 77 : ショラウド  
 78 : ベルマウスリング

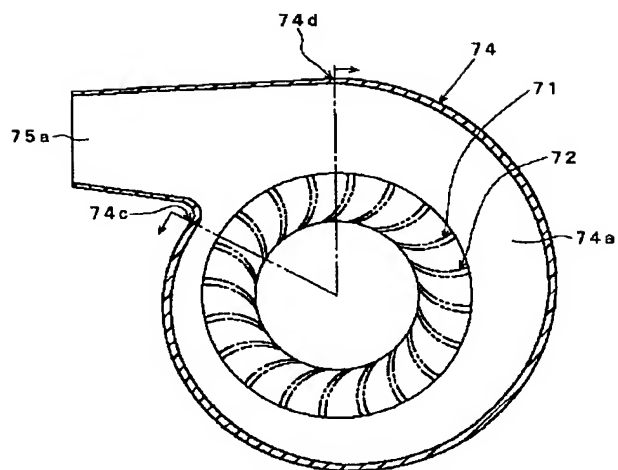
【図3】



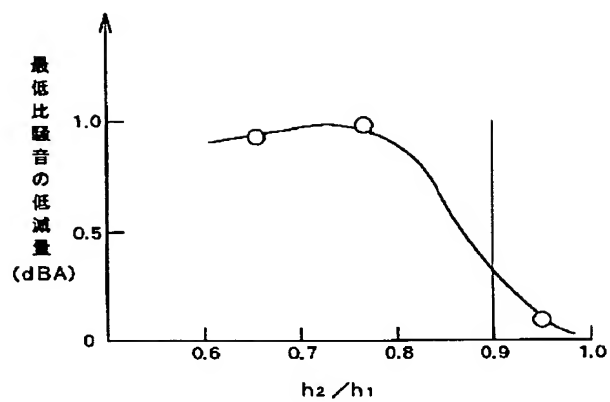
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

